

## Оптимизация протокола спиральной компьютерной томографии при диагностике опухолей почки

А.П. Иванов<sup>1</sup>, И.В. Чернышев<sup>2</sup>, И.А. Тюзиков<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Кафедра урологии с нефрологией ГОУ ВПО Ярославская государственная медицинская академия;

<sup>2</sup>ФГУ НИИ урологии Минздравсоцразвития России, Москва;

<sup>3</sup>Медицинский центр диагностики и профилактики, Ярославль

**Контакты:** Игорь Адамович Тюзиков [phoenix-67@list.ru](mailto:phoenix-67@list.ru)

Сопоставление результатов предоперационной спиральной компьютерной томографии (СКТ) у 107 пациентов с опухолями почек и данных послеоперационной биопсии выявило различия в чувствительности и специфичности фаз СКТ при диагностике рака почки и других объемных почечных образований.

На основании результатов исследования предложен оптимальный диагностический протокол проведения СКТ с использованием определенных фаз СКТ и их сочетания у больных с объемными почечными образованиями в зависимости от цели предстоящего исследования. Оптимизация протокола СКТ представляется важным моментом, позволяющим уменьшить, с одной стороны, лучевую нагрузку на пациента, с другой — расходы на применение этого высокотехнологичного метода лучевой диагностики в урологии.

**Ключевые слова:** спиральная компьютерная томография, рак почки, лучевая диагностика, оптимизация

### Optimization of spiral computed tomography protocol in the diagnosis of renal tumors

A.P. Ivanov<sup>1</sup>, I.V. Chernyshev<sup>2</sup>, I.A. Tyuzikov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Urology with Nephrology, Yaroslavl State Medical Academy;

<sup>2</sup>Research Institute of Urology, Ministry of Health and Social Development of Russia, Moscow;

<sup>3</sup>Medical Center of Diagnosis and Prevention, Yaroslavl

Comparison of the results of preoperative spiral computed tomography (SCT) in 107 patients with renal tumors and postoperative biopsy data revealed differences in the sensitivity and specificity of SCT phases in the diagnosis of cancer and other space-occupying lesions of the kidney. Based on the results of the study, the authors propose an optimal SCT diagnostic protocol, by using certain SCT phases and their combination in patients with renal space-occupying lesions in relation to the objective of a forthcoming study. SCT protocol optimization is an important moment that allows reductions in a radiation burden on the patient on the one hand, and in the cost of the urological use of this high-tech radiodiagnostic technique on the other.

**Key words:** spiral computed tomography, renal cancer, radiodiagnosis, optimization

### Актуальность

В России, как и в большинстве развитых стран мира, наблюдается тенденция к неуклонному росту раковых заболеваний и смертности от них [1–6]. В последние годы отмечено устойчивое повышение заболеваемости почечно-клеточным раком (ПКР), который составляет 3% всех опухолей у взрослых, имеет темпы прироста 4,5% в год и занимает 1-е место среди причин смертности от опухолей мочеполовой системы [1, 2, 6–8].

В связи с развитием и внедрением в клиническую практику высокоэффективных и относительно безопасных лучевых методов обследования: компьютерной томографии (КТ), спиральной КТ (СКТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) — стало возможным выявление рака почки на более ранних стадиях [9–18]. Такой подход позволяет расширять показания к применению органосохраняющих операций. Однако в связи с дороговизной многих из них для практической медицины необходима максималь-

ная оптимизация лучевого обследования с применением СКТ [9, 10, 14–16, 19].

**Цель исследования** — уточнение информативной ценности различных фаз СКТ в выявлении опухолей почки и выработка оптимального протокола данного метода исследования при диагностике первичных опухолей почки.

### Материалы и методы

Проведен анализ результатов лучевого исследования 107 пациентов с опухолями почек. Всем больным, кроме рутинных методов, обязательно выполнялась СКТ. Из числа пациентов было 60 мужчин и 47 женщин. Средний возраст составил  $57 \pm 12$  лет.

Критерием отбора пациентов для СКТ было подозрение на наличие новообразования в одной из почек по данным предварительно выполненного ультразвукового исследования (УЗИ) в специализированной клинике. Из других методов лучевой диагностики почек 62 (57,9%) больным выполнена экскреторная урография,

в 37 (34,6%) случаях — ренография, у 12 (11,2%) больных — скintiграфия почек. Всем больным проведена рентгенография органов грудной клетки. При подозрении на отдаленные метастазы проводили углубленное исследование соответствующих коллекторов: 14 (13,1%) СКТ органов грудной клетки, 11 (10,3%) рентгенографий костей, 4 (3,7%) КТ головного мозга, 4 (3,7%) КТ позвоночника, 3 (2,8%) МРТ головного мозга, 2 (1,8%) МРТ позвоночника. Оценку чувствительности и специфичности метода, а также анализ данных исследования проводили с помощью набора статистических стандартных программ Excel, XP SP2 и Statistica for Windows v.6.0. Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы (об отсутствии значимых межгрупповых различий или факторных влияний) принимали равный 0,05. Статистически значимым для всех показателей считался критерий достоверности  $p < 0,05$ .

### Результаты

По результатам исследования у 107 пациентов выявлено 115 опухолей. Это объясняется тем, что у 4 больных в почках выявили более 1 опухолевого узла: у 1 пациента — билатеральные опухоли почек, у 2-го — 2 узла в левой почке, в 3-м случае обнаружили 2 узла в левой почке и 1 в правой, в 4-м случае были выявлены 3 новообразования в левой почке и 2 в правой (они были расценены как почечные ангиомиолипомы).

Для определения динамики контрастирования опухолей и возможности их выявления в различные фазы исследования все пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от показателей плотности опухоли в кортико-медуллярную фазу (КМФ).

В 1-ю группу включены 74 случая (64,3% всех опухолей) с интенсивным уровнем контрастирования (показатели плотности в КМФ более 105 ед. НУ). Они характеризовались преобладанием градиента плотности между мозговым веществом почки и опухолью над градиентом плотности между корковым веществом почки и опухолью в КМФ. Во 2-ю группу объединены 30 (26,1%) случаев с умеренным уровнем контрастирования (плотность 60–105 ед. НУ), в 3-ю — 11 (9,6%) случаев с низким уровнем контрастирования в КМФ (плотность < 60 ед. НУ). Опухоли, отнесенные ко 2-й и 3-й группам, характеризовались преобладанием градиента плотности между корковым веществом почки и опухолью над градиентом плотности между мозговым веществом почки и опухолью в КМФ.

У 99 (86,1%) больных опухоль по данным СКТ была расценена как ПКР. В 6 (5,2%) случаях выявлен рак лоханки, в 10 (8,7%) случаях — ангиомиолипомы. В 55 случаях опухоль локализовалась в правой почке, в 60 — в левой почке (у 4 пациентов было более 2 опухолевых узлов в почках). Из всех случаев ПКР в 55 (57,3%) выявлена стадия T1, в 18 (18,7%) — стадия T2, в 14 (14,6%) — стадия T3, у 9 (9,4%) больных диагностирована стадия T4 ПКР.

Подавляющему большинству пациентов с ПКР ( $n=99$ ) выполнялась нефрэктомия (86 операций), в 6 случаях с ПКР удалось выполнить энуклеорезекцию опухолевого узла, по поводу рака лоханки выполнено 6 уретеронефрэктомий. Не оперировали 1 пациента в связи с запущенностью ракового процесса.

По данным послеоперационного гистологического исследования, после нефрэктомии преобладающим гистологическим вариантом рака почки у оперированных пациентов был светлоклеточный ( $n=73$ , или 84,9%). Реже встречался зернистоклеточный вариант ПКР ( $n=12$ , или 14,0%), аденокарцинома диагностирована у 1 (1,1%) больного. При проведении СКТ особое внимание уделялось оценке диагностической ценности основных фаз данного контрастного исследования: нативной (НатФ), КМФ, нефрографической (НФ) и ранней экскреторной (РЭФ). Поэтому проведение лучевой диагностики проходило в 2 этапа: визуализация патологического очага на фоне нормальных почечных структур и характеристика выявленного образования (дифференциальная диагностика). Результаты применения СКТ при диагностике первичного рака почки стадии T1–T2 показали, что деформация контуров почки выявлялась одинаково во все фазы лучевого исследования и была более выражена при опухолях почки размером > 4 см независимо от их локализации в почке. Опухоли с преимущественно экстраренальной локализацией любого размера также вызывали деформацию контуров почки, что без труда выявлялось при проведении СКТ (рис. 1).

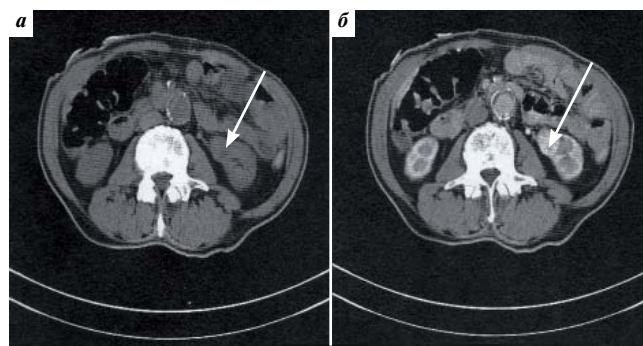
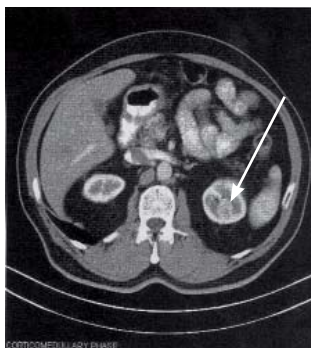


Рис. 1. СКТ пациента В., 46 лет, с ПКР левой почки (указано стрелками). Поскольку опухоль в нижнем полюсе почки расположена преимущественно экстраренально, то ее визуализация не вызывает сложностей в НатФ (а) и КМФ (б) СКТ

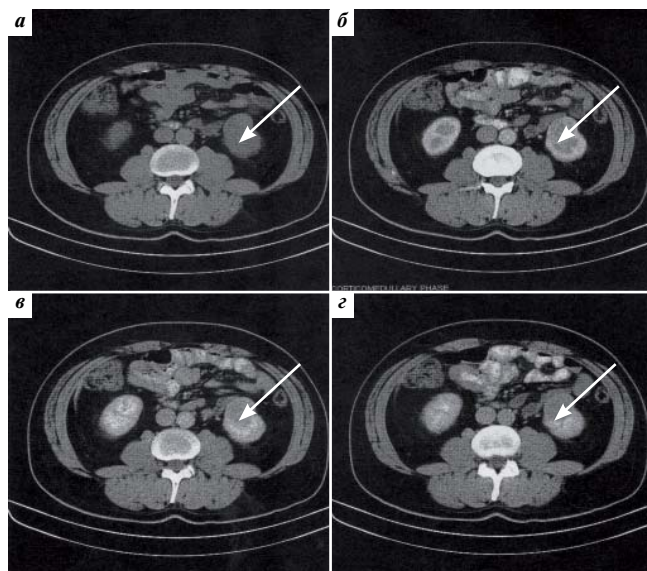
Определенные сложности визуализации имели место при наличии опухолей малого размера (< 4 см) с частичной деформацией контуров почки или расположенных интрапаренхиматозно. По особенностям контрастирования в КМФ эти новообразования преимущественно относились к опухолям с интенсивным уровнем контрастирования (рис. 2).

Чувствительность НатФ СКТ в выявлении опухолей почки составила 85,2%, специфичность — 94,8%. По нашему мнению, информативность НатФ в выявлении опухолей почек была наименьшей.



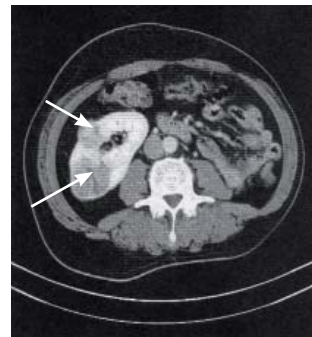
**Рис. 2.** СКТ пациента Е., 52 лет. Визуализация «малой» интрапаренхиматозной интенсивно окрашенной опухоли верхнего полюса левой почки (указана стрелкой) проведена только за счет наложения ее на контрастное мозговое вещество почки

В КМФ опухоли большего размера, как правило, имели неоднородный или преимущественно периферический характер контрастирования. Поэтому их визуализация, как правило, не вызывала сложностей не только в силу большей деформации контура почки, но и из-за неоднородности структуры, что также облегчало их выявление. Выявление опухолей размером <4 см было затруднено не только вследствие их малого размера, но и потому, что в большинстве случаев они имели однородную структуру. По полученным данным, чувствительность КМФ в выявлении опухолей почки составила 93,9%, специфичность — 95,7%. Мы полагаем, КМФ имеет ограниченные возможности в выявлении опухолей малых размеров, локализованных интрапаренхиматозно или частично деформирующих контур почки (рис. 3).



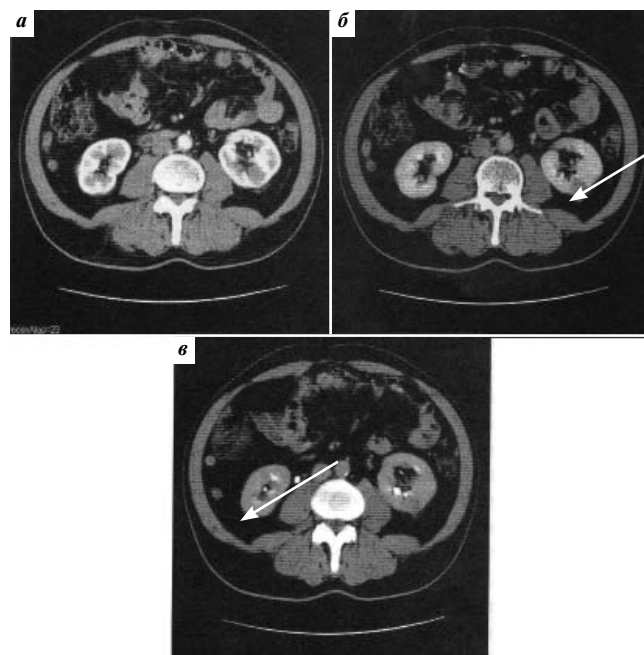
**Рис. 3.** СКТ пациента К., 57 лет, с ПКР левой почки (указано стрелками): а — в НатФ в нижнем полюсе левой почки определяется опухоль с однородной структурой и гомогенно высокой плотностью; б — в КМФ определяется интенсивное гомогенное контрастирование опухоли; в — в НФ показатели плотности опухоли уменьшились, структура ее однородна; г — в РЭФ показатели плотности уменьшились, структура опухоли однородная

Правильное заключение о наличии опухоли почки при оценке НФ было дано нами во всех случаях. По нашему мнению, выявление опухолей в эту фазу лучевой диагностики независимо от их структуры и локализации позволяет говорить о 100% чувствительности и 100% специфичности данной фазы СКТ. Наилучшие условия для выявления опухолей почки, на наш взгляд, создаются именно в эту фазу за счет максимального градиента плотности между интактной паренхимой почки и опухолью (рис. 4).



**Рис. 4.** СКТ пациента Ж., 56 лет, в НФ. Левая почка удалена по поводу ПКР. В правой почке определяются метастазы (указаны стрелками)

Анализ показателей контрастирования в РЭФ показал 100% чувствительность и специфичность данной фазы СКТ. По нашему мнению, РЭФ не уступает по информативности НФ в выявлении опухолей почки, несмотря на меньший градиент плотности (рис. 5).



**Рис. 5.** СКТ пациентки К., 69 лет, с гиповаскулярной опухолью левой почки: а — в КМФ опухоль не визуализируется из-за наложения на мозговое вещество и изоденсивности с ним; б — в НФ опухоль визуализируется отчетливее в виде гиподенсивного образования на фоне интенсивно гомогенно контрастированной паренхимы почки; в — в РЭФ опухоль визуализируется достаточно отчетливо, определяется деформация чашечно-лоханочной системы



### Обсуждение

Даже если на УЗИ отчетливо выявляется опухоль почки больших размеров, необходимость исследования именно в НФ или РЭФ не вызывает сомнений, так как только в этих фазах можно исключить дополнительные узлы небольшого размера, недоступные разрешающей способности УЗИ.

Для дифференциальной диагностики опухоли и кисты почки необходимо использовать НатФ (чтобы определить начальную плотность образования) в сочетании с исследованием в НФ или РЭФ. Исследование по вышеописанному плану позволило нам во всех случаях поставить правильный диагноз при дифференциации кисты и опухоли почки.

Для дифференциальной диагностики рака почки и почечной ангиомиолипому необходимо исследование в НатФ, которая позволяет выявить включения с жировой плотностью и исключить наличие кальцинатов в опухоли. При дифференциации ПКР и опухоли лоханки наиболее информативна РЭФ.

### Заключение

Таким образом, по нашему мнению, для одновременного выявления, характеристики и дифференциальной диагностики объемного образования

во всех случаях целесообразно использовать комбинацию НатФ и НФ или НатФ и РЭФ. Проведение исследования в НатФ и НФ позволяет выявить новообразование и провести дифференциальную диагностику рака, кисты и ангиомиолипому. Исследование в НатФ и РЭФ, кроме вышеуказанных важных диагностических задач, дает возможность также дифференцировать опухоль лоханки и оценить соотношение опухоли и чашечно-лоханочной системы при планировании органосохраняющей операции на почке. Проведение исследования в КМФ наиболее информативно для определения стадии опухолевого процесса. Наиболее часто используют задержку сканирования 60–70 с, что позволяет выявить и определить протяженность опухолевого тромбоза почечной и нижней полой вен, а также оценить венозную сосудистую анатомию.

В ходе лучевого обследования могут потребоваться другие модификации СКТ; в частности, для дифференциальной диагностики кист почки и ангиомиолипому необходима фаза НатФ.

Проведение СКТ с учетом чувствительности и специфичности каждой фазы способствует оптимизации лучевой диагностики рака почки и других объемных почечных образований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аляев Ю.Г., Крапивин А.А. Опухоли почки. Руководство по нефрологии. 2-е изд. М.: Медицина; 2000; с. 525–533.
2. Матвеев Б.П. Клиническая онкоурология. М., 2003; с. 106–50.
3. Атдуев В.А., Овчинников В.А. Хирургия опухолей паренхимы почки. М.: Медицинская книга, 2004. 191 с.
4. Серегин А.В. Органосохраняющие операции при раке почки. Автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. М., 2002. 39 с.
5. Суконок О.Г., Ролевич А.И., Поляков С.Л. и др. Факторы прогноза при органосохраняющем лечении почечно-клеточного рака. Сб. тезисов I Конгресса Всерос. общ-ва онкоурологов. Москва, 2006; с. 160–1.
6. Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2003 году (заболеваемость и смертность). М.: Антиф, 2005. 256 с.
7. Маркина Е.А., Одинокоев С.В., Виноградова Н.Н. Рак почки: возможности активного выявления при диспансеризации. Тер архив 2002;74(4):22–5.
8. Motzer R.J., Russo P., Nanus D.M., Berg W.J. Renal-cell carcinoma. Curr Probl Cancer 1997;21(4):185–232.
9. Аляев Ю.Г., Крапивин А.А., Григорьев Н.А. и др. Особенности диагностики новообразований почек до 4 см. Мед визуал 2003;2:33–9.
10. Аляев Ю.Г., Синицын В.Е., Григорьев Н.А. Магнитно-резонансная томография в урологии. М.: Практическая медицина, 2005. 272 с.
11. Денисов Л.Е., Николаев А.П., Виноградова Н.Н. и др. Раннее выявление рака предстательной железы и рака почки в условиях диспансеризации. Клин онкол 1999;1(1):8–10.
12. Игнашин Н.С., Виноградов Э.В., Сафаров Р.М. Ультразвуковые методы в диагностике объемных образований почки. Урология 2002;2:43–50.
13. Фихтнер Й., Гуттенберг Й. Диагностика и терапия локально ограниченной почечно-клеточной карциномы. Сб. тезисов докладов Второго Международного урологического симпозиума «Диагностика и лечение опухолей почек». Н. Новгород, 2000; с. 16–9.
14. Спиральная компьютерная томография при опухолях почек. М.: Практическая медицина, 2009. 112 с.
15. Sheth Sh., Scatarige J., Horton K. et al. Current concepts in the diagnosis and management of renal cell carcinoma role multidetector CT and 3D CT. Radiographics 2002;2:37–54.
16. Борисанов А.В. Спиральная компьютерная томография при опухолях почек. Дис. ... канд. мед. наук. Ярославль, 2006.
17. Домбровский В.И. МРТ в диагностике опухолей и других заболеваний почек. М.: Видар, 2003. 288 с.
18. Мищенко А.В. Возможности МРТ в лучевой диагностике опухолевых заболеваний почек, мочеточников и мочевого пузыря. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб, 2003. 19 с.
19. O' Malley M.E., Hahn P.F., Ioder I.C. Comparison of excretory phase helical computed tomography with intravenous urography in patients with painless hematuria. Clin Radiol 2003;57:294–300.